

(19)



KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: **00252210 B1**

(44) Date of publication of specification: **17.01.00**

(21) Application number: **960070899**

(71) Applicant: **SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**

(22) Date of filing: **24.12.96**

(72) Inventor: **KIM, BYEONG DONG
KIM, SEONG IL
LEE, JEONG GYU**

(51) Int. Cl

H01L 21/3065

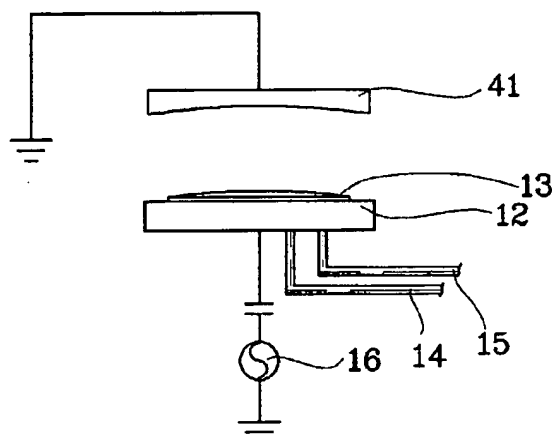
(54) **DRY ETCH APPARATUS FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICES**

(57) Abstract:

PURPOSE: A dry etch apparatus is provided to supplement a problem that a partial etch non-uniformity within a wafer in the etch process could not be controlled.

CONSTITUTION: A dry etch apparatus includes a susceptor(12) on which a wafer(13) is placed, and a radio frequency(RF) electrode(16) for applying RF electric field to generate a plasma. A gas distributor for partially differentiating the amount of supply per unit area of an etch gas is positioned at a side opposing the wafer(13). The gas distributor forms a body with an upper RF electrode(41) and has a nozzle hole of a radial point symmetry based on the center of the wafer.

COPYRIGHT 2001 KIPO



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ H01L 21/3065		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2000년04월 15일 10-0252210 2000년01월 17일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (73) 특허권자 (72) 발명자 (74) 대리인	10-1996-0070899 1996년 12월 24일 삼성전자주식회사 윤중용 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416 김병동 경기도 수원시 팔달구 매탄동 101-42 이정규 서울특별시 강남구 일원동 현대아파트 22동 202호 김성일 서울특별시 양천구 목6동 신시가지아파트 108-504 박만순, 신동준	(65) 공개번호 (43) 공개일자	특 1998-0051972 1998년 09월 25일

심사관 : 서태준

(54) 반도체장치 제조용 건식식각장치

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 플라즈마 식각장비의 공정챔버에서 웨이퍼가 놓이며 고주파 전압이 인가되는 하나의 전극을 구성하는 서셉터 및 대향 전극의 일 예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도2는 식각챔버 상단 전극을 이루는 종래의 식각가스 분산기에 형성된 다수의 가스 분사구의 산포상태를 나타내는 도면이다.

도3은 종래의 식각챔버 내에서 웨이퍼가 놓이는 서셉터에 RF(Radio Frequency) 전원이 걸려있는 상태를 나타내는 단면도이다.

도4 내지 도5는 본 발명에 따른 건식식각장치의 실시예들의 개략적인 구성을 나타낸 단면도들로, 상부 RF 전극을 아래를 향해 오목하게 한 경우이다.

도6 내지 도7은 본 발명에 따른 건식식각장치의 실시예들의 개략적인 구성을 나타낸 단면도들로, 상부 RF 전극을 아래를 향해 볼록하게 한 경우이다.

도8은 본 발명의 일 실시예에 따른 건식식각장치에서 가스분산기의 노즐구멍 분포를 나타내는 것이다.

도9는 본 발명의 일 실시예에 따른 건식식각장치에서 서셉터의 중앙부와 주변부에 다른 RF 전원이 걸리는 상태를 나타내는 개략적인 단면도이다.

도10은 본 발명의 일 실시예에 따른 건식식각장치에서 서셉터의 중앙부와 주변부에 다른 밀도로 냉각용 백사이드 헬륨관이 설치되어 있는 상태를 나타내는 개략적인 단면도이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10: 공정챔버	11, 41, 51, 61, 71: 상부전극
12, 92, 102: 서셉터(하부전극)	13: 웨이퍼
14, 15, 105: 백사이드 헬륨	16, 96, 97: RF(Radio Frequency) 전원
21, 81: 가스분산기	22, 82: 노즐구멍

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체장치 제조에 사용되는 건식식각장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반도체장치 제조를 위해 웨이퍼를 가공할 때 건식식각의 균일성을 높일 수 있는 건식식각장치에 관한 것이다.

반도체장치의 제조에 있어서 소자의 고집적화가 계속되고 있다. 보다 집적도가 높은 장치를

만들기 위해서는 보다 정밀한 웨이퍼의 가공기술을 필요로 한다. 따라서, 반도체장치 제조의 중요 공정인 식각공정에서도 보다 정밀한 식각을 필요로 한다.

일반적으로 식각공정이 갖추어야 할 조건으로는 높은 선택성, 높은 식각율, 식각의 균일성, 공정의 안정성, 기판에 대한 적은 손상 등이 요구된다. 그리고 정밀한 식각이란 여러 식각 변수에 대한 식각량의 조절이 정확하고, 웨이퍼상의 위치에 따른 식각정도가 균일한 식각이다.

식각에는 크게 건식식각과 습식식각이 있는데 각각이 특성과 장단점을 가지고 있으므로 공정의 성질에 따라 선택적으로 사용된다. 습식식각은 비용이 적게 들고, 선택비와 식각율이 높고, 신뢰성이 높다는 이점이 있어서 널리 사용되고 있다. 반면, 선택비가 좁은 정교한 식각에는 적합하지 않고, 화학적인 식각으로 등방성을 가지므로 언더컷 등의 문제가 있다.

건식식각은 이온 밀링(Ion Milling)과 같은 물리적인 식각, RIE(Reactive Ion Etching)와 같은 물리화학적 식각, 플라즈마 식각과 같은 화학적인 식각으로 나눌 수 있다. 물리적인 식각성을 가질수록 비등방성으로 정확한 패턴 전사의 효과를 가질 수 있으나 선택비가 떨어지는 문제가 있다. 플라즈마 식각은 반대로 선택비가 좋으나 언더컷 등 등방성 식각의 문제점을 그대로 가지고 있다.

플라즈마 식각에서 식각의 양과 질에 영향을 미치게 되는 요소로는 식각가스의 종류, 식각공정이 이루어지는 챔버의 압력과 온도, 식각가스의 플라즈마화된 입자들의 전반적 밀도와 분포, 에너지 등을 들 수 있다. 그런데 이들 요소들은 식각장비의 구성 및 장비에 인가되는 에너지와 밀접한 연관을 가지고 있다.

따라서, 플라즈마 식각의 양상을 정확히 분석하기 위해서는 이들 요소에 영향을 주는 식각장비의 구성을 분석할 필요가 있다.

식각장비는 다수의 웨이퍼를 함께 처리하는 배치방식과 개개의 웨이퍼를 소형의 공정챔버에서 처리하는 개별방식(Single Type)으로 나눌 수 있다. 종래의 소구경 웨이퍼를 사용할 때는 배치방식의 처리가 많았으며, 배치방식의 식각장비에서의 식각이 이루어지는 소구경 웨이퍼의 경우, 웨이퍼 내의 혹은 웨이퍼 사이의 식각 불균일성이 큰 문제가 되지 않았다.

반면 8인치나 12인치로 웨이퍼가 대구경화 됨에 따라 배치방식 식각장비의 구조적인 한계로 가공 균일성이 문제가 된다. 따라서 최근에는 웨이퍼 사이의 식각균일성을 향상시키기 위해 개별방식 식각장비를 이용한 식각이 많아지고 있다.

그러나 개별방식의 식각장비를 이용한 식각공정에서도 장비 내의 여러 가지 변수로 인하여 웨이퍼 내의 식각균일성이 여전히 문제가 되고 있다. 그리고 이는 반도체장치의 고집적화에 따라 더욱 문제가 되고 있다. 이하 식각균일성에 영향을 미칠 수 있는 몇 가지 요인들을 도면을 참조하면서 살펴보기로 한다.

도1은 종래의 플라즈마 식각장비의 공정챔버에서 웨이퍼가 놓이는 부분이며, 고주파 전압이 인가되는 하나의 전극을 구성하는 서셉터 및 대향 전극의 일 예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

서셉터(12)에는 고주파 전력을 공급하는 RF 전원(16)이 콘덴서를 통해 연결되어 하부전극의 역할을 한다. 또한, 서셉터(12)에는 식각되는 웨이퍼(13)의 온도를 고르게 하여 식각 균일성을 높이기 위한 백사이드 헬름(14)과 서셉터의 냉각을 위한 백사이드 헬름(15)이 공급된다. 서셉터(13)와 대향되는 상단의 상부전극(11)은 주로 금속판과 코일로 구성되는데 접지되어 있다. 역으로 상단의 상부전극(11)에 고주파 전원이 연결되고 서셉터(12)가 접지될 수도 있다.

상부전극(11)에는 다수의 노즐구멍을 가진 분산기와 유도코일이 일체로 형성되고 편평한 형태를 가지는데 하단의 전극은 위로 약간 볼록한 형태를 가지는 경우가 많다. 그리고 공정중에 균일성 향상을 위한 백사이드 헬름이(14) 웨이퍼 뒷면의 중앙부에서 방출되면 그 압력이 공정챔버(10) 내부의 압력보다 조금 높기 때문에 약간의 탄성을 가지는 웨이퍼(13)를 위로 볼록하게 변화시킨다. 이러한 이유로 웨이퍼(13) 중앙부에 걸리는 고주파 전계가 주변부보다 강화되고 다른 조건이 동일하다면 식각가스의 분포가 일정한 경우에도 플라즈마 입자의 밀도가 커지게 된다. 결국, 웨이퍼의 중앙부의 식각율이 높아 균일성 확보가 어려워지고 식각을 원하는 정도로 조절하기 어렵게 된다.

도2는 식각챔버 상단 전극을 이루는 종래의 식각가스 분산기에 형성된 다수의 가스 분사구의 산포상태를 나타내는 도면이다.

웨이퍼를 상부에 위치하는 원판형의 분산기(21) 전면에 다수의 가스 노즐구멍(22)이 중앙부 및 주변부의 구분없이 고르게 분포되어 있다. 그런데 식각용 공정챔버의 구조를 보면 공급되는 가스의 잔여분과 반응가스가 웨이퍼 가장자리와 챔버의 벽면 사이로 빠져나가는 형태가 되므로 항상 웨이퍼 주변부의 소오스 가스의 농도가 조금 낮게 된다. 따라서 이를 보충하기 위해 웨이퍼 주변부에 소오스 가스의 농도를 높여줄 필요가 생긴다.

도3은 공정챔버 내에서 웨이퍼가 놓이는 서셉터에 RF 전원이 걸려있는 상태를 나타내는 도면이다.

식각율에 영향을 미치는 요소로 RF 전력이 있으나 도3과 같은 형태의 식각장치에서는 인가되는 RF 전계를 부분적으로 조절할 수는 없게 된다.

그 밖에도 서셉터의 부분적인 온도 즉, 웨이퍼의 부분적인 온도에 따라서도 웨이퍼 내의 부분적 식각율이 차이를 보일 수 있다. 그러나 기존의 장비에서는 웨이퍼 전면에 일정한 형태로만 냉각용 백사이드 헬름이 흐르게 되므로 이를 통한 부분적인 온도의 조절은 고려되지

못한다.

이상의 요소들은 식각되는 웨이퍼 전면에 걸쳐 식각물질의 활성화된 플라스마 입자의 농도를 동일한 수준으로 유지해야 한다는 목적에 따라 조절되어야 이상적이나 충분한 조절수단을 갖지 못하고 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 기존 식각장치에서 고정적으로 구성되거나 형태가 정하여져 식각공정에서 웨이퍼 내의 부분적인 식각 불균일성을 조절할 수 없었던 것을 보완할 수 있는 반도체장치 제조용 건식식각장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체장치 제조용 건식식각장치는, 웨이퍼가 놓이는 서셉터, 상기 서셉터에 설치된 냉각수단 및 RF 전계를 인가하여 플라스마를 생성시키는 RF 전극을 구비하는 건식식각장치에 있어서, 상기 RF 전극 가운데 상부 전극의 형태를 조절하여 상기 RF 전극 상하의 대향면에 걸쳐 전극 사이의 간격을 부분적으로 다르게 한 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체장치 제조용 건식식각장치는, 웨이퍼가 놓이는 서셉터, 상기 서셉터에 설치된 냉각수단 및 RF 전계를 인가하여 플라스마를 생성시키는 RF 전극을 구비하는 건식식각장치에 있어서, 상기 웨이퍼에 대향되는 면에서 식각가스의 단위면적당 공급량을 부분적으로 다르게 한 가스분산기를 가지는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 형태에 따른 반도체장치 제조용 건식식각장치는, 웨이퍼가 놓이는 서셉터, 상기 서셉터에 설치된 냉각수단 및 RF 전계를 인가하여 플라스마를 생성시키는 RF 전극을 구비하는 건식식각장치에 있어서, 상기 RF 전극 가운데 전원과 연결되는 전극의 전극면은 복수개의 영역으로 나누어지고, 각 영역에는 면적당 인가되는 RF 전력이 차별화 되도록 각각의 RF 전원이 연결되는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또다른 형태에 따른 반도체장치 제조용 건식식각장치는, 웨이퍼가 놓이는 서셉터, 상기 서셉터에 설치된 냉각수단 및 RF 전계를 인가하여 플라스마를 생성시키는 RF 전극을 구비하는 건식식각장치에 있어서, 상기 서셉터는 복수개의 영역으로 나누어지고, 각 영역은 다른 온도를 가지도록 상기 냉각수단의 설치분포를 다르게 하는 것을 특징으로 한다.

결국 본 발명에 따른 이들 특징은 웨이퍼 전면에 걸쳐 다른 요인들에 의해 달라진, 식각물질에서 일정 이상의 활성을 가지는 플라스마 입자 농도를 보상하여 식각되는 웨이퍼 전면에 걸쳐 동일한 수준으로 유지하도록 하는 것이다.

그리고 본 발명에 따른 건식식각장치는 대개 웨이퍼의 중심으로부터 방사상의 정대칭의 구성을 갖게 되므로 별도의 조절수단도 웨이퍼 중심을 기준으로 방사상의 정대칭의 형태를 가지는 경우가 많다.

대향하는 상하 RF 전극 가운데 상부 전극의 형태를 조절하여 대향되는 전극면에 걸쳐 부분적으로 간격을 다르게 한 본 발명에 있어서는, 중앙에서 주변부로 가면서 RF 전극의 간격을 달리하는 것이 일반적이다.

즉, 상부전극을 평편한 면이 아닌 일정한 곡률을 가진 곡면으로 하거나, 평면이 일정한 각으로 만나서 이루어지는 조합면으로 하거나, 콘의 형태를 갖게 하여 전체적으로 오목한 형태로 하거나 볼록한 형태로 하는 것이다.

종래의 기술에서 언급되었듯이 대개 웨이퍼 전면의 온도를 고르게 하는 백사이드 헬름의 압력의 영향이나, 일반적으로 하부전극이 되는 서셉터가 위로 볼록한 결과 웨이퍼가 위로 볼록하게 놓여 웨이퍼 주변부의 전계가 작기 쉽다. 따라서 상부 전극을 아래로 오목하게 형성하는 전극간의 간격이 균일하도록 하는 것이 이상적이다. 그러나 기타의 변수로 인하여 중앙부의 식각이 활발하지 못할 때는 역으로 상부 전극을 아래로 볼록하게 성형할 수도 있다.

노즐구멍의 크기나 분포를 부분적으로 다르게 한 가스분산기를 가지는 것을 특징으로 하는 본 발명에서는, 다른 식각조건이 웨이퍼 전면에 걸쳐 일정할 때, 진공펌프에 의해 배출되는 주변부 식각가스 플라스마의 작용을 보충하도록 분산기의 가스공급용 노즐구멍의 분포가 중심부보다 주변부에서 밀집되도록 하는 것이 일반적인 형태가 된다. 노즐구멍의 분포밀도를 크게 하는 대신 주변부의 노즐구멍을 크게 할 수도 있을 것이다.

그러나 이러한 일반적인 경우와 달리 다른 원인으로 중심부의 식각작용이 부진한 경우, 가스분산기의 노즐구멍의 분포를 중앙에 집중되게 할 수도 있다.

RF 전극 상하 가운데 적어도 하나의 전극면은 복수개의 영역으로 나누어지고, 각 영역에는 다른 RF 전계가 인가되도록 각각의 RF 전원이 연결되는 본 발명에 있어서는, 하부전극은 주로 웨이퍼가 놓이는 서셉터가 되는 경우가 많은데, 서셉터를 동심원을 그리는 선으로 몇 가지의 영역으로 나누어 각 영역마다 절연하고 다른 전원을 연결하여 인가되는 RF 전계가 다르게 하는 형태가 일반적이다.

또한, 온도조절이 가능하도록 서셉터 내의 냉각수단의 설치분포를 다르게 한 본 발명에 있어서는, 서셉터 냉각용 백사이드 헬름이나 냉각수의 경로분포를 달리하여 동심원을 그리는 선에 의해 나누어진 영역마다 온도를 달리하는 형태가 될 수 있다.

이하, 본 발명의 구체적인 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도4 내지 도5는 본 발명에 따른 건식식각장치의 실시예들의 개략적인 구성을 나타낸 단면도들로, 상부 RF 전극을 아래를 향해 오목하게 한 경우이다.

도6 내지 도7은 본 발명에 따른 건식식각장치의 실시예들의 개략적인 구성을 나타낸 단면도들로, 상부 RF 전극을 아래를 향해 볼록하게 한 경우이다.

도4와 도6에서는 상부전극들(41, 61)의 형태가 일정 곡률을 가지는 부드러운 곡면으로 이루어지는데 비해 도5와 도7에서는 상부전극들(51, 71)을 이루는 면과 면들이 일정 각도를 이루면서 만나 전체적으로는 볼록하거나 오목한 형태를 이루는 조합면으로 구성된다.

도8은 본 발명의 일 실시예에 따른 건식식각장치에서 가스분산기(81)의 노즐구멍(82) 분포를 나타내는 것이다.

도8의 확대도에서 보이듯이 중앙부의 노즐구멍보다 주변부의 노즐구멍의 설치밀도가 더 높아서 웨이퍼 주변부와 공정챔버의 측벽 사이로 잔여 식각가스와 공정에서 발생하는 가스가 계속적으로 배출되는 구성에서도 식각가스의 분압이 웨이퍼 전면에 걸쳐 동일한 수준을 이루도록 보상하게 된다. 그러나 다른 변수로 인하여 중앙부의 식각률을 높일 필요가 있을 때는 반대로 중앙부의 노즐구멍 밀도를 크게 할 수도 있다.

도9는 본 발명의 일 실시예에 따른 건식식각장치에서 서셉터에 중앙부와 주변부에 면적당 다른 RF 전계가 인가되도록 각각에 별도의 전원을 연결시킨 상태를 나타내는 개략적인 도면이다.

본 실시예에서는 서셉터(92)의 영역을 분할하여 다른 RF 전원(96, 97)을 인가하였으나 반대로 상부전극(11)에 RF 전원을 인가할 수도 있고, 영역을 동심원을 그리는 보다 많은 영역으로 분할하여 다른 전원을 걸어줄 수도 있다.

도10은 본 발명의 일 실시예에 따른 건식식각장치에서 서셉터에 중앙부와 주변부에 다른 밀도로 냉각용 백사이드 헬륨관이 설치되어 있는 상태를 나타내는 개략적인 단면도이다.

도10에서는 도9와 유사하게 서셉터(102)의 영역을 구분하고, 냉각용 백사이드 헬륨관(105)의 경로분포를 다르게 하여 영역별로 공정시 유지되는 온도를 달리할 수 있음을 나타내고 있다.

이상의 구체적 실시예에서는 본 발명에서 상부 RF 전극의 형태에 의한 RF 전극 사이의 간격을 조절하는 것, 가스분산기의 식각가스 공급용 노즐구멍의 설치밀도를 달리하는 것, 서셉터나 상부전극을 영역별로 구분하여 다른 RF 전력을 인가하는 것, 영역별로 온도를 다르게 하는 것을 각각 들고 있으나, 이들 본 발명의 특징은 모두 웨이퍼 내의 식각균일성을 목적으로 하는 것이다. 따라서 이들 본 발명의 특징들은 실제적인 플라즈마 건식식각장치 내에서 서로 조합되어 사용될 수 있다. 즉, 하나의 요소로 조절이 어려운 경우 복합적으로 사용될 수 있다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 의하면 고집적 고정밀을 요하는 반도체장치의 제조에 있어서, 웨이퍼 내에서의 식각율을 조절하여 식각불균일성으로 인한 공정불량을 줄이는 효과가 있다.

이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(삭제)

청구항 2

(삭제)

청구항 3

(삭제)

청구항 4

웨이퍼가 놓이는 서셉터, 상기 서셉터에 설치된 냉각수단 및 RF전계를 인가하여 플라즈마를 생성시키는 RF전극을 구비하는 건식 식각장치에 있어서,

상기 웨이퍼에 대향되는 면에서 식각가스의 단위면적당 공급량을 부분적으로 다르게 한 가스 분산기를 가지는 것을 특징으로 하는 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 가스 분산기는, 상부 RF전극과 일체를 이루며, 웨이퍼 중심을 기준으로 방사상의 점대

칭의 노즐구멍 분포를 가지는 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 가스 분산기의 중앙부보다 주변부에 노즐구멍의 설치밀도를 높인 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 7

(정정)제4항, 제5항, 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 RF전극 가운데 상부전극의 형태를 조절하여 상기 RF전극 상하의 대향면에 걸쳐 전극사이의 간격을 부분적으로 다르게 한 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 8

(삭제)

청구항 9

(삭제)

청구항 10

(삭제)

청구항 11

(삭제)

청구항 12

(삭제)

청구항 13

웨이퍼가 놓이는 서셉터, 상기 서셉터에 설치된 냉각수단 및 RF전계를 인가하여 플라즈마를 생성시키는 RF전극을 구비하는 건식 식각장치에 있어서,

상기 서셉터는 다수개의 영역으로 나누어지고, 각 영역은 다른 온도를 가지도록 상기 냉각수단의 설치분포를 다르게 하는 것을 특징으로 하는 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 냉각수단은, 헬륨을 흘려주는 헬륨관이며, 상기 헬륨관의 경로분포를 달리하여 중심에서 주변으로 나누어진 영역마다 온도를 달리하도록 하는 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 15

(정정)제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 RF전극 가운데 상부전극의 형태를 조절하여 상기 RF전극 상하의 대향면에 걸쳐 전극사이의 간격을 부분적으로 다르게 한 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 건식 식각장치.

청구항 16

(정정)제15항에 있어서,

상기 웨이퍼에 대향되는 면에서 식각가스를 공급하는 노즐구멍의 크기나 분포를 부분적으로 다르게 한 가스 분산기를 가지는 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 17

(정정)제16항에 있어서,

상기 RF전극 가운데 전원이 연결되는 전극의 전극면은 복수개의 영역으로 나누어지고, 각 영역에는 인가되는 RF전계가 차별화되도록 각각의 RF전원이 연결되는 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 18

(정정)제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 웨이퍼에 대향되는 면에서 식각가스를 공급하는 노즐구멍의 크기나 분포를 부분적으로 다르게 한 가스 분산기를 가지는 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

청구항 19

(정정)제18항에 있어서,

상기 RF전극 가운데 전원이 연결되는 전극의 전극면은 복수개의 영역으로 나누어지고, 각 영역에는 인가되는 RF전계가 차별화되도록 각각의 RF전원이 연결되는 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

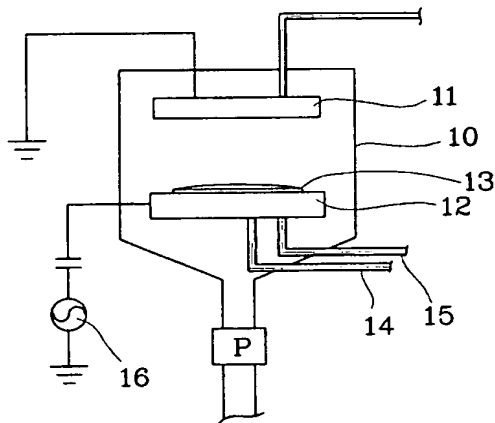
청구항 20

(정정)제13항 또는 제14항에 있어서,

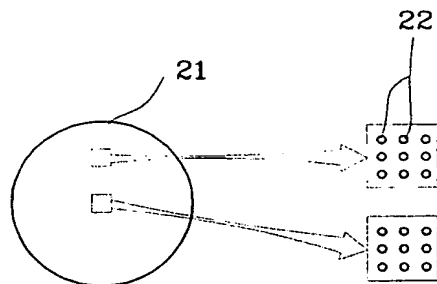
상기 RF전극 가운데 전원이 연결되는 전극의 전극면은 복수개의 영역으로 나누어지고, 각 영역에는 인가되는 RF전계가 차별화되도록 각각의 RF전원이 연결되는 것을 특징으로 하는 상기 반도체장치 제조용 건식 식각장치.

도면

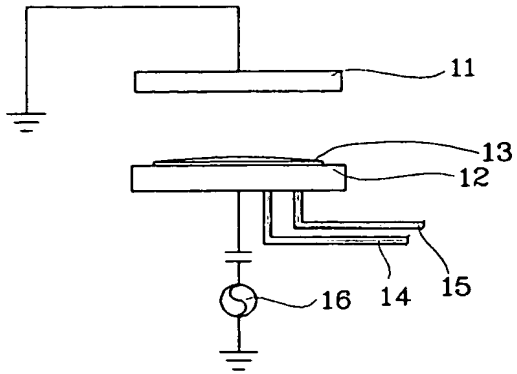
도면1



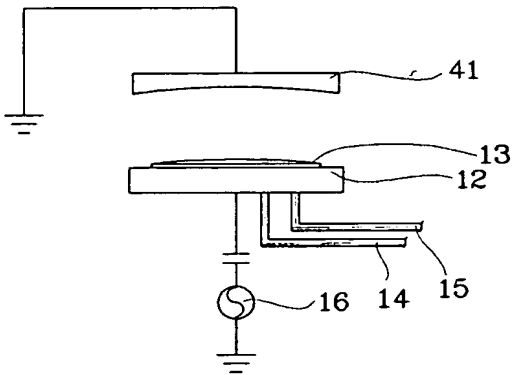
도면2



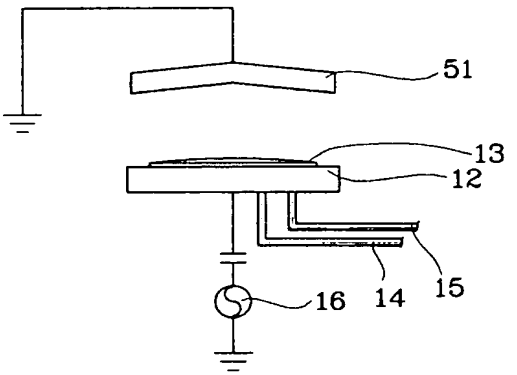
도면3



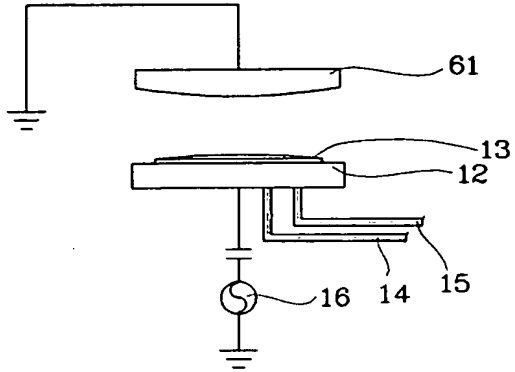
도면4



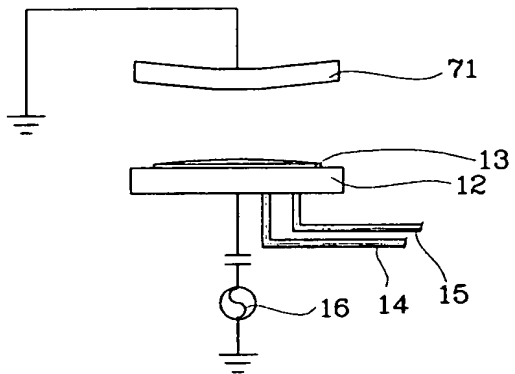
도면5



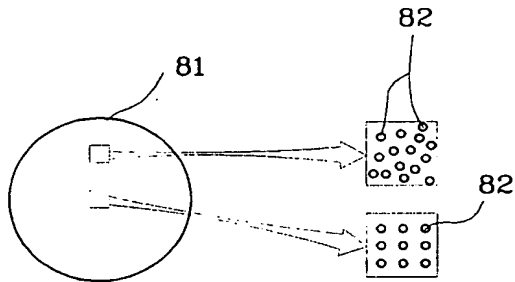
도면6



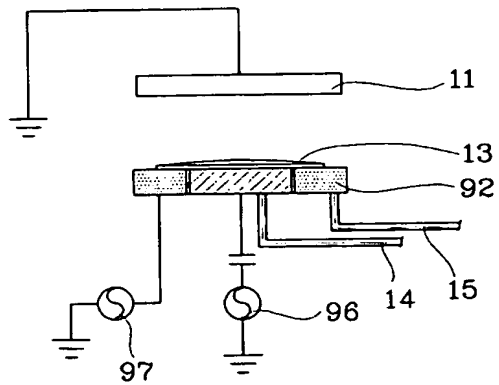
도면7



도면8



도면9



도면 10

